

Utilização de Jogos Adaptados para Avaliação de Habilidades Matemáticas e Monetárias

Gabriele Gris^{1,*}

¹Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

Hans Werner Alves²

²Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil

Grauben José Alves Assis³

³Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

Silvia Regina de Souza²

²Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil

Resumo

Este estudo teve por objetivo avaliar os efeitos de jogos adaptados sobre a avaliação do desempenho de pré-escolares no aprendizado de habilidades matemáticas e monetárias. Participaram oito crianças da Educação Infantil, distribuídas em dois Grupos Experimentais. Para ambos os grupos, por meio de dominós adaptados, foram ensinadas e testadas relações entre numerais impressos (A), conjuntos de pontos (B), operações de adição (C), valores impressos (D) e figuras de cédulas e moedas (E). Inicialmente foram ensinadas as relações AB/BA e AC/CA e testadas as relações BC/CB. Posteriormente foram ensinadas as relações DC/CD, testadas as relações AD/DA e DB/BD. Finalmente ensinou-se a relação DE/ED, testando-se em seguida as relações EB/BE, EC/CE e AE/EA. Avaliações de nomeação dos estímulos e de resolução de operações de adição foram realizadas em Pré-teste, Sondas e em Pós-teste. Para o Grupo 1 as avaliações de nomeação de estímulos foram conduzidas por meio da apresentação de cartões e para o Grupo 2 foram utilizados jogos adaptados. Observou-se, para ambos os grupos, melhores resultados na resolução de operações de adição. Os resultados das avaliações sugerem que o uso de jogos adaptados pode contribuir para menor variabilidade nas avaliações de nomeação de estímulos.

Palavras-chave: Jogos, matemática, manuseio de dinheiro, rede de relações, dominó.

The Use of Adapted Games for Assessment of Mathematics and Monetary Skills

Abstract

This study aims to evaluate the effects of adapted games over preschool child performance in arithmetic and monetary abilities. The subjects were eight children of Childhood Education, distributed in two Experimental Groups. For both groups, using adapted dominos, the following relations were taught and tested: printed numerals (A), dot sets (B), addition operations (C), printed values (D), pictures of bank-notes/coins (E). First, relations AB/BA and AC/CA were taught, testing BC/CB relation. Later, relation DC/CD was taught and relations AD/DA and DB/BD were tested. Finally, relation DE/ED was taught and relations EB/BE, EC/CE and AE/EA were tested. Evaluations of stimulus naming were conducted in Pretest, Probe and Posttest stages. For Group one, the evaluations of stimuli naming were conducted

* Endereço para correspondência: Alameda das Papoulas, 90, Apto 14, São Carlos, SP, Brasil, 13566-545. Fone: (43)99680-0188. E-mail: grisingabriele@gmail.com
Financiamento: Fundação Araucária e Programa de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Londrina (IC/UEL).

via card display, and for Group two were used adapted games. Evaluation results suggest that the use of adapted games may contribute to lower tests variability in stimuli naming.

Keywords: Games, arithmetic (mathematic), money handling, relationship network, domino.

Utilización de Juegos Adaptados para Evaluación de Habilidades Matemáticas y Monetarias

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo investigar los efectos del uso de juegos de dominó adaptados sobre la evaluación del desempeño de preescolares en el aprendizaje de habilidades matemáticas y monetarias. Participaron ocho niños de la Educación Infantil, distribuidos en dos Grupos Experimentales. Para ambos los grupos, por medio de dominó adaptados, fueron enseñadas y testadas relaciones entre numeral impreso (A), conjunto de puntos (B), operación de suma (C), valor impreso (D) y imágenes de billetes y monedas. Inicialmente fueran enseñadas las relaciones AB/BA y AC/CA, testándose las relaciones BC/CB. Posteriormente fueran enseñadas las relaciones DC/CD, testándose las relaciones AD/DA y DB/BD. Finalmente fueran enseñadas las relaciones DE/ED, testándose las relaciones EB/BE, EC/CE y AE/EA. Evaluaciones de nombramiento de estímulos y de resolución de operaciones de suma fueron realizadas en prueba previa, sondeos y en post-prueba. Para el Grupo 1 las evaluaciones de nombramiento de estímulos fueron conducidas por medio de la presentación de tarjetas y para el Grupo 2 fueron utilizados juegos adaptados. Se observó, para ambos los grupos, mejores resultados en la resolución de operación de suma. Los resultados de las evaluaciones sugieren que el uso de juegos adaptados puede contribuir para resultados con menor variabilidad en las evaluaciones de nombramiento.

Palabras-clave: Juegos, matemática, manoseo de dinero, red de relaciones, dominó.

Para alguns analistas do comportamento, o comportamento matemático pode ser entendido como uma rede de relações entre estímulos (eventos ambientais) como sinais das operações, algarismos, representações pictóricas de numerosidades e as respostas emitidas pelos indivíduos em função dessas relações. Essa definição aproxima a compreensão do comportamento matemático da explicação do comportamento simbólico baseada nos modelos de redes de relações e de equivalência de estímulos propostos e documentados por Sidman e colaboradores (Sidman, 1971; Sidman, Kirk, & Willson-Morris, 1985; Sidman & Tailby, 1982) entre outros. Procedimentos de ensino e avaliação baseados nesses modelos podem ser úteis ao ensino de Matemática.

O ensino de matemática e relações monetárias por meio dos modelos de rede de relações e da equivalência de estímulos tem sido feito com diferentes populações, tais como crianças com desenvolvimento típico (Henklain & Carmo, 2013; Monteiro & Medeiros, 2002; Ribeiro, Assis, & Enumo, 2007), indivíduos com deficiência

auditiva (Magalhães & Assis, 2011; Magalhães, Rossit, & Assis, 2013), pessoas com deficiência intelectual (Escobal, Rossit, & Goyos, 2010; Hammond, Hirt, & Hall, 2012; Stoddard, Brown, Hurlbert, Manoli, & McIlvane, 1989), estudantes universitários (Fields et al., 2009), idosos (Rossit, Ramos, & Lopes, 2010) e idosos com perda de memória (Cavaletti & Carmo, 2012). Os dados obtidos por meio destes estudos confirmaram a economia e eficiência no processo de ensino.

A maioria desses estudos fez uso principalmente de cartões (Cavaletti & Carmo, 2012; Haydu, Costa, & Pullin, 2006) e *softwares* (Prado & de Rose, 1999; Rossit & Goyos, 2009). Ainda que tais procedimentos tenham se mostrado bastante efetivos, de acordo com Skinner (1968/1972), o ensino mais eficiente é aquele cujo arranjo de contingências permite a maior quantidade de reforçadores possíveis. Assim, parece relevante destacar que a literatura da área tem mostrado a possibilidade do uso de jogos para o ensino de matemática e de relações monetárias. Os jogos educativos promovem o contato

com consequências naturais como a interação entre os jogadores e o aprendizado dos objetivos propostos, além de consequências arbitrárias programadas, como ganhar pontos, alcançar o placar mais alto, vencer o adversário (Panosso, Souza, & Haydu 2015).

O jogo *DimDim: Negociando & Brincando!*, por exemplo, foi utilizado para ensinar manuseio de dinheiro a cinco crianças pré-escolares com cinco anos de idade em um estudo conduzido por Xander, Haydu e Souza (2016). O estudo foi dividido em três etapas: Pré-teste, intervenção e sondas. Nas etapas de testes (Pré-teste e Sondas) foram avaliadas as habilidades de identificação de cédulas e moedas e as relações entre valor ditado e cédulas/moedas, valor impresso e cédulas/moedas e composição de valores (CRMTS de adição) e operações de adição e subtração. A etapa de intervenção foi realizada por meio de sessões do jogo conduzidas pela pesquisadora individualmente com cada participante.

Nas sessões de intervenção, inicialmente os peões eram colocados na casa “Início” e os jogadores recebiam cinco cédulas de R\$ 20,00; cinco cédulas de R\$ 10,00; 10 cédulas de R\$ 5,00; 10 cédulas de R\$ 2,00; 10 moedas de R\$ 1,00; 10 moedas de R\$ 0,50 e 10 moedas de R\$ 0,25 cada um. Os números obtidos no lançamento do dado indicavam o número de casas que os peões deveriam ser deslocados no tabuleiro. Em cada casa na qual o peão era posicionado, o pesquisador lia o cartão correspondente ao tipo de casa e, se necessário, ajudava o participante a realizar a tarefa de acordo com níveis de auxílio pré-estabelecidos. Além dos resultados indicarem que o jogo pode ser uma ferramenta para o ensino das habilidades de manuseio de dinheiro, observações informais das verbalizações dos participantes apontaram que o jogo promove aumento no interesse e confirmam a aceitação em relação ao recurso tecnológico.

Outro estudo que empregou jogos para o ensino de habilidades matemáticas e monetárias foi o desenvolvido por Godoy, Alves, Xander, Carmo e Souza (2015). Esse estudo teve por objetivo investigar a efetividade de jogos de dominó adaptados para o ensino de relações monetárias a pré-escolares. Participaram da pesquisa duas

crianças da Educação Infantil. O estudo foi realizado em três etapas. Na Etapa 1, avaliou-se as habilidades de nomeação de numeral impresso, valor impresso, valor de cédulas/moeda, conjuntos e de manuseio de dinheiro e operações de adição. Na Etapa 2, foram ensinadas as relações entre numeral impresso e conjuntos representados por pontos (AB/BA) e entre numeral impresso e operações de adição (AC/CA); testou-se a relação entre conjuntos de pontos e operações de adição (BC/CB). Na Etapa 3, foram ensinadas as relações entre numeral impresso e valor impresso (AD/DA) e valor impresso e figura de cédulas/moeda (DE/ED) e testadas as relações entre valor impresso e conjunto de pontos (DB/BD), figuras de cédulas/moeda e conjunto de pontos (EB/BE), figuras de cédulas e moeda e operações de adição (EC/CE) e valor impresso e operações de adição (DC/CD). Sondagens foram realizadas após as Etapas 2 e 3.

Os resultados obtidos mostraram que os jogos de dominó foram eficazes para o ensino das relações ensinadas e testadas. Observou-se também aumento nas porcentagens de acerto na resolução de operações de adição para ambos os participantes (de 0% no Pré-teste para 80% no Pós-teste). Nas atividades de manuseio de dinheiro, contudo, as porcentagens de acerto foram baixas. Os autores sugeriram alterações que podem contribuir com melhor desempenho dos participantes em estudos posteriores. São elas: (a) remoção do símbolo “?” após o sinal de igual das operações de adição, uma vez que esse símbolo não é um número, (b) reformulação na instrução para a resolução de operações de adição na folha de sulfite, (c) coletar dados com mais participantes para produzir resultados mais consistentes e (d) utilizar jogos nas etapas de pré-teste e sondas buscando constituir uma variável motivacional que aumente o interesse na tarefa e melhore os resultados nos testes.

A partir das sugestões apontadas por Godoy et al. (2015) e considerando a importância de organizar as contingências de ensino de forma que elas possibilitem a obtenção de mais reforçadores, o objetivo desse estudo foi investigar o efeito do uso de jogos nas etapas de pré-teste e sondas a fim de avaliar o desempenho

de pré-escolares no aprendizado de habilidades matemáticas e monetárias. Para tanto, formou-se um grupo cujas avaliações foram conduzidas por meio da apresentação de cartões (Grupo 1) e um grupo cujas avaliações foram realizadas por meio de jogos adaptados (Grupo 2).

Método

Participantes e Ambiente Experimental

Participaram oito crianças com idades entre 5 e 6 anos, que frequentavam a Educação Infantil em uma instituição pública de ensino. Foram selecionadas crianças que não sabiam resolver corretamente operações matemáticas de adição e realizar o manuseio de dinheiro, conforme a avaliação de Pré-teste. Para efetivarem sua participação, os pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O Trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética com Humanos (Parecer nº 155/10). As sessões foram conduzidas em uma sala cedida pela instituição, com mesa e cadeiras e a coleta foi realizada sem a interferência de terceiros.

Equipamento e Materiais

Para a avaliação das habilidades foram utilizados cartões com numerais impressos, conjuntos representados por pontos pretos, valores impressos e figuras de cédulas e moeda, 12 figuras coloridas representando mercadorias, dinheiro fictício e uma folha com 26 operações de adição impressas (numerais intercalados com sinal de adição, por exemplo $1+0=$). Além disso, para a avaliação de habilidades do Grupo 2 utilizaram-se dois bastões do jogo Tapa Certo®. Foram utilizados para o ensino de relações condicionais 10 jogos de dominó adaptados e para registro e análise de dados utilizou-se câmera filmadora, tripé, folha de registro, lápis, caneta e um *notebook* (Acer Aspire E1-571-6454).

Estímulos Experimentais

Foram usados numerais impressos de 1 a 5 (Classe A); conjuntos representados por pontos pretos com numerosidades de 1 a 5 (Classe B); operações de adição com Algarismos de

0 a 5, com resultados de no máximo 5 (Classe C); valores impressos (Classe D), representados como “R\$1,00”, “R\$2,00”, “R\$3,00”, “R\$4,00”, “R\$5,00”; figuras de cédulas de R\$2,00 e R\$5,00 e moedas de R\$1,00 (Classe E) na qual a soma do valor das moedas/cédulas/cédulas-e-moedas atingia no máximo cinco reais.

Jogos de Dominós Adaptados. Cada jogo era composto por 21 peças adaptadas para o ensino e teste das seguintes relações matemáticas e monetárias: Dominó 1 – ensino das relações entre numeral impresso e conjunto de pontos (AB/BA); Dominó 2 – ensino das relações entre numeral impresso e operação de adição (AC/CA); Dominó 3 – teste das relações entre conjunto de pontos e operação de adição (BC/CB); Dominó 4 – ensino das relações entre valor impresso e operação de adição (DC/CD); Dominó 5 – teste das relações entre numeral impresso e valor impresso (AD/DA); Dominó 6 – teste das relações entre valor impresso e conjunto de pontos (DB/BD); Dominó 7 – ensino das relações entre valor impresso e figuras de cédulas e moeda (DE/ED); Dominó 8 – teste das relações entre figuras de cédulas e moeda e conjunto de pontos (EB/BE); Dominó 9 – teste das relações entre figuras de cédulas e moeda e operações de adição (EC/CE); Dominó 10 – teste das relações entre numeral impresso e figuras de cédulas e moeda (AE/EA).

As peças dos jogos de dominó foram confeccionadas em madeira, com dimensões de 6,0cm x 3,0cm x 1,0cm. Figuras, numerais e operações de adição impressas em folha branca foram devidamente coladas sobre cada peça. Cada peça de dominó apresentava duas faces com estímulos impressos e nenhuma das peças apresentava duas faces com estímulos de uma mesma classe. A Figura 1 ilustra as faces dos dominós usados no estudo e a disposição das peças durante as partidas.

Procedimento

O experimento foi realizado em duas etapas: (a) avaliação de habilidades (Pré-teste, Sondas e Pós-teste) que foram conduzidas distintamente entre os dois grupos experimentais e (b) intervenção (ensino e teste de relações condicionais),

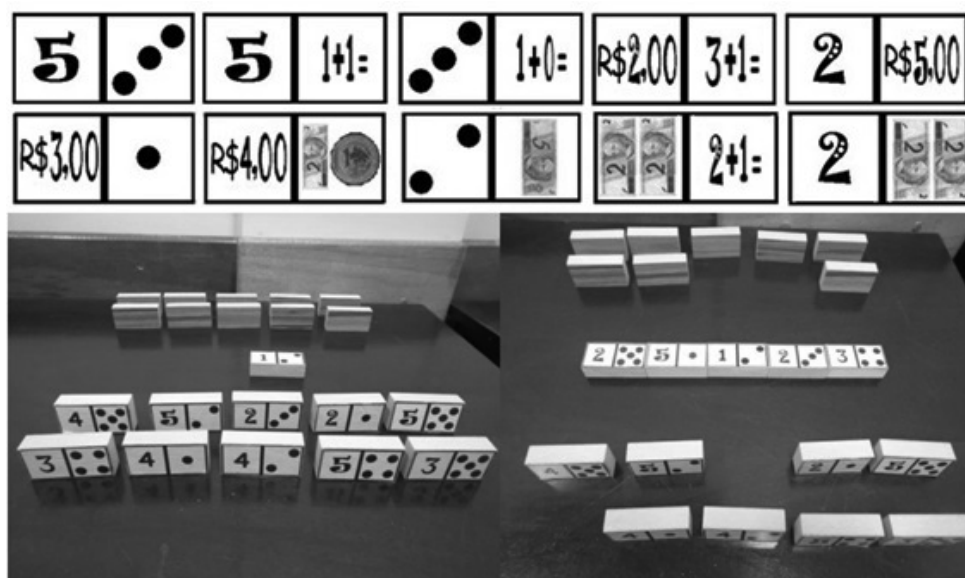


Figura 1. Modelos de peças utilizadas nos jogos (dominós de 1 a 5 na primeira linha e de 6 a 10 na segunda) e disposição das peças de dominó na mesa durante as partidas.

conduzida igualmente entre os grupos. Em ambas as etapas, as respostas dos participantes eram anotadas por um segundo experimentador e as sessões eram filmadas.

Avaliação de Habilidades

Grupo 1.

Nomeação de numeral impresso. Cinco cartões com os numerais impressos foram apresentados apenas uma vez e de maneira aleatória aos participantes com a seguinte instrução: “-Isso é um número. Você sabe que número é este? Se não souber, não precisa responder, diga apenas que não sabe”.

Nomeação do número de elementos do conjunto. Apresentavam-se aleatoriamente cinco cartões com conjuntos representados por pontos pretos aos participantes juntamente com a seguinte instrução: “-Você pode me dizer quantas ‘bolinhas’ têm aqui? Se não souber, não precisa responder, diga apenas que não sabe”.

Nomeação de valor impresso. Os cinco cartões com os valores impressos foram apresentados aleatoriamente ao participante junto com a seguinte instrução: “-Você sabe qual é o preço escrito nesse cartão? Se não souber, não precisa responder, diga apenas que não sabe”. Eram consideradas corretas apenas as respostas completas, por exemplo, “1 real” e não apenas “um”.

Nomeação do valor de cédulas e moeda. A moeda de 1 real e as cédulas de 2 e 5 reais foram apresentadas separadamente e em ordem aleatória aos participantes com a seguinte instrução: “-Você sabe quanto de dinheiro tem aqui? Se não souber, não precisa responder, diga apenas que não sabe”. Eram consideradas corretas apenas as respostas completas.

Resolução de operações de adição. Uma folha com 26 operações de adição e uma caneta colorida eram entregues ao participante com a seguinte instrução: “-Nesta folha há algumas contas que precisam ser resolvidas. Se souber como resolvê-las, pode fazer. Se você não souber, pode me devolver a folha”.

Manuseio de dinheiro. Foi realizada em formato de uma brincadeira de compra de produtos. Eram distribuídos sob a mesa 12 cartões que representavam as mercadorias a serem compradas (brinquedos, frutas, doces etc.), e cédulas de 2 e 5 reais e moedas de 1 real fictícias. Em seguida, a seguinte instrução era dada: “- Eu tenho aqui várias notas e moedas e gostaria de brincar com você. Imagine que você está no mercado. O que você gostaria de comprar primeiro?”. Assim que o participante escolhesse uma mercadoria, o pesquisador informava o preço (de 1 real a 5 reais) e dava as instruções de como o participante deveria pagá-la, utilizando apenas cédulas, apenas

moedas ou cédulas e moedas. Nenhum *feedback* era fornecido, independentemente do valor entregue pelo participante.

Grupo 2.

Nomeação de numeral impresso e figuras de cédulas e moeda. Figuras de cédulas de 2, 5, 10 e 20 reais, moedas de 25 centavos e 1 real, números de 0 a 9 e figuras com estímulos que não eram ensinados por meio dos jogos (por exemplo, bolo, cachorro etc.) eram dispostas sobre a mesa. Em seguida, cartões semelhantes aos dispostos na mesa eram distribuídos para o participante e para o pesquisador. O participante recebia os cartões nos quais estavam impressas as notas de 2 e 5 reais e a moeda de 1 real e os cartões com os números de 1 a 5 (um cartão de cada), além de dois cartões com figuras não ensinadas nos dominós. O pesquisador recebia os cartões com notas de 10 e 20 reais e a moeda de 25 centavos impressos além dos cartões com os números 0, 6, 7, 8 e 9 (um cartão com cada número) e duas figuras. Após a distribuição dos cartões, o participante deveria sortear um deles e nomeá-lo em voz alta, batendo sobre o cartão semelhante disposto na mesa com um bastão usado no jogo “Tapa Certo®”. Foi informado ao participante que caso ele não soubesse nomear, poderia apenas bater com o bastão sobre o cartão. Em seguida, o pesquisador sorteava uma de suas cartas, a nomeava e batia com o bastão sobre o cartão. Vencia o jogador que recolhesse todos os seus cartões primeiro. Para não conduzir o jogo em extinção, eram seguidas por elogios apenas as respostas corretas de nomeação das figuras (bolo, cachorro etc.). As demais jogadas não produziam quaisquer consequências pelo pesquisador.

Nomeação de conjunto e valor impresso. Foi conduzida de maneira semelhante ao teste de nomeação de numeral impresso e de figuras de cédulas e moeda, porém foram usados estímulos das classes valor impresso e conjunto de pontos.

Resolução de operações de adição. Inicialmente, uma folha contendo quatro colunas com operações de adição e quatro colunas com os respectivos resultados embaralhados, era entregue ao participante e a seguinte instrução era forne-

cida “- Nessa folha há algumas contas que precisam ser resolvidas. Ligue, com uma linha, as contas com os seus resultados. Você pode usar os dedos para contar. Por exemplo, $0+0$ é igual a zero [fazendo o exemplo da folha]. Se não souber como fazer, poderá me devolver a folha”. Esta atividade continha 20 operações de adição com duas parcelas, como eram apresentadas nos dominós. Em seguida, outra folha contendo sete operações de adição com mais de duas parcelas, com resultado em forma de múltipla escolha era entregue e a seguinte instrução era dada: “- Marque com um X o numeral correspondente ao resultado de cada continha [mostrando o exemplo na folha]. Se não souber como fazer, poderá me devolver a folha”.

Manuseio de dinheiro. Foi realizado por meio da brincadeira do mercado, semelhante em estrutura à conduzida para o Grupo 1.

Intervenção

A Figura 2 apresenta as relações que foram ensinadas e testadas ao longo do estudo.

Ensino. Foram ensinadas as relações AB/BA (Dominó 1), AC/CA (Dominó 2), DC/CD (Dominó 4) e DE/ED (Dominó 7). Antes de iniciar a partida, o pesquisador ensinava como as peças deveriam ser organizadas apresentando o modelo (por exemplo “- O número um vai com uma bolinha, o número dois vai com duas bolinhas” etc.) e solicitava que o participante emparelhasse uma peça com outra apontada pelo pesquisador. Caso o participante respondesse corretamente, a menor peça era separada das demais e colocada no centro da mesa para o início do jogo (carretão) e as demais eram embaralhadas e separadas igualmente entre o participante e o pesquisador. O participante sempre iniciava o jogo colocando uma peça ao lado do carretão.

Os participantes jogavam com o mesmo dominó até que acertassem no mínimo 80% das jogadas. Nessa etapa, acertos eram seguidos por elogios e erros por correções feitas pelo pesquisador que ajudava o participante a emparelhar a peça corretamente, de acordo com as dificuldades apresentadas.

Teste. Nas etapas de teste verificou-se a emergência das relações BC/CB (Dominó 3),

AD/DA (Dominó 5), DB/BD (Dominó 6), EB/BE (Dominó 8), EC/CE (Dominó 9) e AE/EA (Dominó 10). Com exceção da relação BC/CB, caso o participante não atingisse o critério de 80% de emparelhamento das peças condizente com o esperado pelo pesquisador, o jogo prosseguia para a fase seguinte. Para a relação BC/CB, caso o critério não fosse atingido, o mesmo jogo de dominó era repetido na sessão seguinte.

Se ainda assim o critério não fosse atingido, a fase de ensino (Dominó 2) era realizada e uma nova sessão de teste conduzida. Caso o critério ainda assim não fosse atingido, encerrava-se a participação da criança no estudo. Durante as sessões de testes não foi fornecida qualquer consequência às jogadas do participante. Isto foi informado previamente ao participante por meio da seguinte instrução: “– Hoje, você jogará sozinho e eu não poderei ajudá-lo”.

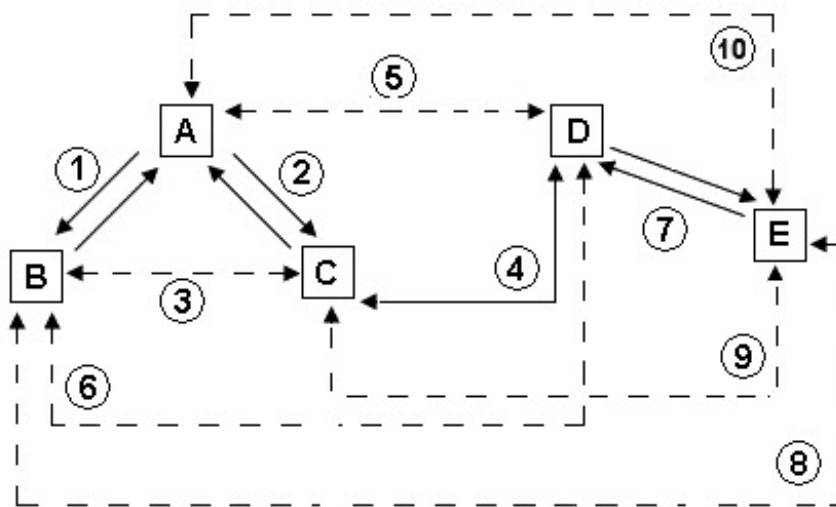


Figura 2. Relações ensinadas e testadas ao longo do estudo. As letras representam os conjuntos de estímulos de acordo com topografias distintas (A= Números; B= Conjuntos de pontos; C= Operações de adição; D= Valores Impressos; E= Figuras de cédulas e moedas). Os números indicam a ordem na qual os treinos e testes foram realizados; As setas inteiras representam as relações ensinadas e as setas pontilhadas representam as relações testadas.

Resultados

Em relação aos participantes do Grupo 1 foram necessárias 24 sessões para que o P1 concluísse o estudo, 12 para o P2 e o P3 e 11 sessões para o P4, totalizando 4h e 55 min, 54 minutos, 1h e 20min e 43 minutos de ensino, respectivamente para P1, P2, P3 e P4. Para os participantes do Grupo 2 foram realizadas 11 sessões (ensino e teste) para o P5, o P7 e o P8, e 14 sessões para o P6. O tempo de ensino para o P5, o P6, o P7 e o P8 foram respectivamente de 51 minutos 1h e 40 min, 54 minutos e 37 minutos. A Figura 3 apresenta as porcentagens de emparelhamentos realizados corretamente em cada sessão de ensino e teste.

No Grupo 1, com exceção das relações entre numeral impresso e operações de adição (AC/

CA) para todos os participantes e das relações entre numeral impresso e conjunto de pontos (AB/BA) para o P1 e o P3, todos os participantes apresentaram porcentagens superiores a 80% em todas as sessões de ensino. Exceto pelo ensino das relações AB/BA e AC/CA para o P1, o número de sessões necessárias para que cada participante atingisse o critério de acertos foi inferior a duas. Quanto às relações testadas, apenas para o P1 nas relações entre conjunto de pontos e operações de adição (BC/CB) e entre numeral impresso e valor impresso (AD/DA) houve porcentagens de acerto inferiores a 80%. Para esse participante no teste das relações entre conjuntos e operações de adição (BC/CB) foram necessárias três sessões para que ele alcançasse 80% de emparelhamentos compatíveis com os pré-deter-

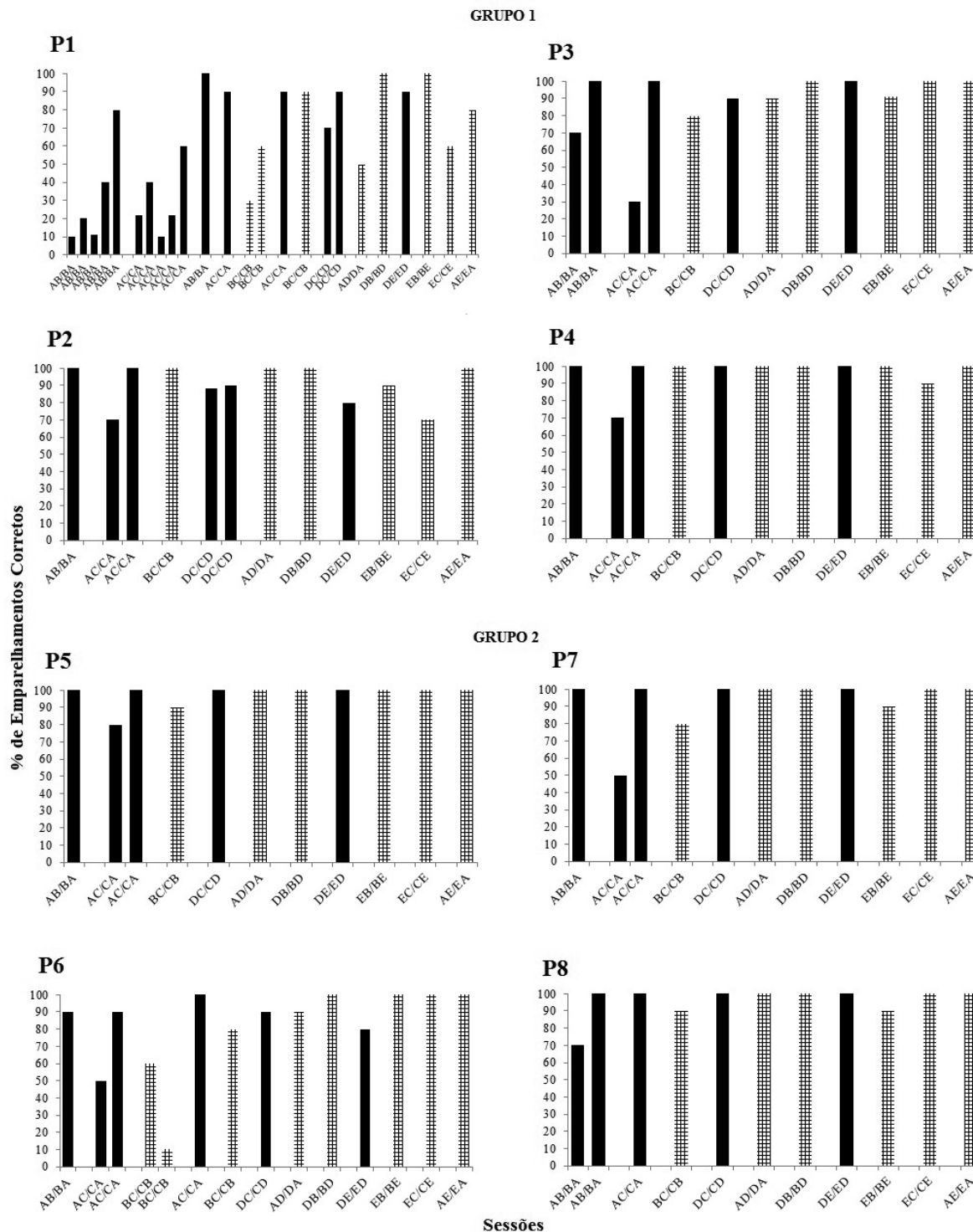


Figura 3. Porcentagens de emparelhamentos corretos ao longo das sessões. Cada coluna preta representa uma sessão de ensino e cada coluna quadriculada representa uma sessão de teste.

minados pelo pesquisador. Na primeira sessão, o participante emparelhou corretamente 30% das peças, enquanto na segunda emparelhou 60%. O ensino das relações AC/CA foi retomado seguido por nova sessão de teste na qual apresentou 90% de emparelhamentos corretos das peças, o que permitiu sua progressão no estudo.

No Grupo 2, apenas o P6 e o P7 apresentaram desempenhos inferiores a 80% nas primeiras sessões de ensino das relações entre numeral impresso e operações de adição (AC/CA). O P8 não atingiu o critério na primeira sessão do ensino das relações entre numeral impresso e conjunto de pontos (AB/BA). Embora o P5 te-

na alcançado o critério para a relação AC/CA na primeira sessão (80%), optou-se em repetir esta sessão de ensino já que o emparelhamento correto de algumas peças podia ter ocorrido ao acaso, de acordo com a observação dos pesquisadores. A repetição desta sessão teve o objetivo de garantir que o ensino das relações tivesse sido realizado. Nesta segunda sessão o participante apresentou 100% de emparelhamentos corretos.

Nas relações testadas, com exceção das relações entre conjunto de pontos e operações de adição (BC/CB) para o P6, todos os participantes apresentaram 80% de emparelhamentos compatíveis com o esperado pelo pesquisador em todas as sessões. Na primeira sessão deste teste o participante emparelhou corretamente 60% das peças, enquanto na segunda tentativa apenas 10% das jogadas foram emparelhadas corretamente. Optou-se, então, por retornar ao ensino das relações AC/CA. Para estas relações o P6, apresentou 100% de emparelhamentos corretos. Em seguida, realizou-se a terceira tentativa de teste das relações BC/CB, na qual o participante alcançou 80% de acertos no emparelhamento das peças.

Quanto ao número de tentativas com cada dominó, somente o P8 precisou de um número maior de tentativas no ensino da relação AC/CA. Por se tratar de um dominó, o emparelhamento das peças poderia ocorrer de ambos os lados o que justifica o pequeno número de tentativas de emparelhamentos para algumas relações [por exemplo, valor impresso e operações de adição (DC) para o P1, P2, P7 e o P8, numeral impresso e operações de adição (AC) para o P2, P7 e o P8 valor impresso e figuras de cédulas e moeda (DE) para o P2, P3, P5, P6 e P7].

A Figura 4 apresenta as porcentagens de acertos dos participantes nas tarefas de nomeação de numeral impresso, conjuntos, valor impresso, figuras de cédulas e moeda, manuseio de dinheiro, operações de adição com duas parcelas e operações de adição com três ou mais parcelas nas avaliações das habilidades (Pré-teste, sondas e Pós-teste).

Todos os participantes do Grupo 1 apresentaram 100% de acerto nas tarefas de nomeação de numeral impresso no Pré-teste. Na tarefa de nomeação de conjuntos, o P1 apresentou 20% de acertos, enquanto os demais participantes nomearam corretamente todos os estímulos dessa clas-

se. Apenas o P2 nomeou corretamente o valor impresso nos cartões em todas as apresentações no Pré-teste. Contudo, o seu desempenho nesta tarefa mostrou-se variável ao longo das sessões. Ainda na sessão de Pré-teste, na tarefa de nomeação de cédulas e moeda, apenas o P2 e o P4 apresentaram 100% de acertos. As porcentagens de acerto na tentativa da tarefa de manuseio de dinheiro ficaram abaixo de 50% para todos participantes. Finalmente, nenhum dos participantes realizou as operações de adição com duas ou três parcelas antes do início da intervenção.

Com o início da intervenção (Figura 4) verificou-se aumento nas porcentagens de acerto nas tarefas de nomeação de conjuntos, após o ensino de relações com essa classe de estímulos, para o P1; na tarefa de nomeação de cédulas e moeda para o P1 e o P3 e na tarefa de nomeação de valores para o P1, P3 e o P4. Quanto às operações de adição, observou-se aumento das porcentagens de acertos para todos os participantes nas operações de adição com duas parcelas (de 0% para 95% para P1 e de 0% para 100% para P2, P3 e P4 no pós-teste), assim como nas operações de adição com mais de duas parcelas (de 0% para 17% para o P1; de 0% para 50% para o P2; de 0% para 67% para o P3 e de 0% para 83% para o P4). Na tarefa de manuseio de dinheiro, observou-se aumento nas porcentagens de acertos para o P3 (25% para 42%) e o P4 (42% para 100%). Ressalta-se que para o P4, na Sonda 1, antes do início da intervenção houve aumento nas porcentagens de acerto na tarefa de manuseio de dinheiro e que para o P3 esse aumento não foi expressivo nessa mesma tarefa.

Para o Grupo 2, constatou-se que todos participantes nomeavam corretamente os conjuntos e com exceção do P8, que obteve 60% de acertos, todos os demais nomeavam corretamente os numerais. Nas tarefas de nomeação de valor impresso todos os participantes apresentaram desempenho inferior a 40% de acertos. Na tarefa de nomeação de figuras de cédulas e moeda, apenas o P7 apresentou 100% de acerto, enquanto os demais participantes acertaram menos de 70% das tentativas. Nenhum dos participantes resolveu corretamente as operações de adição e as porcentagens de acerto na tarefa de manuseio de dinheiro foram inferiores a 40% de acerto.

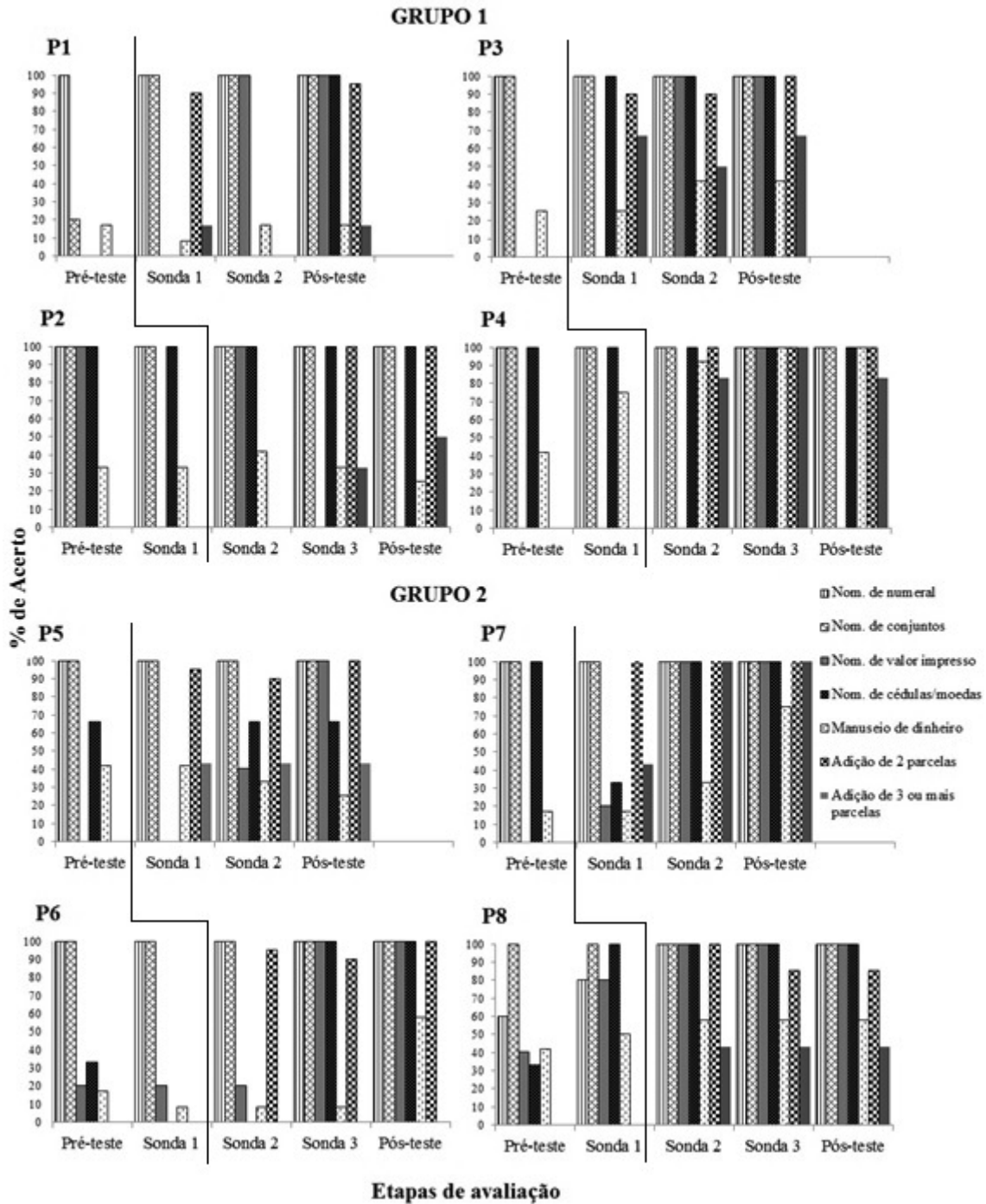


Figura 4. Porcentagens de acertos dos participantes nas tarefas de nomeação de numeral impresso, conjuntos, valor impresso, figuras de cédulas e moeda, manuseio de dinheiro, operações de adição com duas parcelas e operações de adição com três ou mais parcelas no Pré-teste, nas Sondas e no Pós-teste. A linha indica o início da intervenção para cada participante.

A partir do início da intervenção constatou-se aumento nas porcentagens de acerto nas tarefas de resolução de operações de adição de duas parcelas para todos os participantes do Grupo 2 (de 0% no Pré-teste para 100% no pós-teste para o P5, o P6 e o P7 e de 0% Pré-teste para 85% no pós-teste para o P8). Também houve aumento

nas porcentagens de acerto no caso do P5, do P7 e do P8 nas operações de adição que não foram trabalhadas pelos jogos, i.e., operações com mais de duas parcelas, por exemplo, 2+1+1 (de 0% no Pré-teste para 43% acerto no Pós-teste para o P5 e o P8, e de 0% para 100% para o P7). Em relação à tarefa de manuseio de dinheiro houve

aumento nas porcentagens de acerto apenas para o P6 e o P7 (de 17% no Pré-teste para 58% e 75% no Pós-teste para P6 e P7, respectivamente). Quanto à nomeação de valores impressos, o P5, o P6 e o P7 apresentaram aumento nas porcentagens de acerto após o início da intervenção.

Discussão

Com esse estudo, esperou-se investigar o efeito do uso de jogos nas etapas de Pré-teste e sondas sobre o desempenho de pré-escolares no aprendizado de habilidades matemáticas e monetárias. Os resultados de ambos os grupos corroboram os de Godoy et al. (2015), no que se refere a possibilidade de ensino de relações condicionais por meio de dominós adaptados. Contudo, a duração das partidas com os dominós foi menor para a maioria dos participantes deste estudo. Uma variável que pode ter contribuído para esses resultados foi a mudança nas instruções iniciais, uma vez que no presente estudo, antes do início de cada sessão de ensino era apresentado o modelo correto de emparelhamento de duas peças com valores de 1 e 2 do dominó.

O acréscimo dessa instrução pode ter facilitado a compreensão da tarefa, reduzindo o tempo necessário para a conclusão das sessões. O fato de os participantes dos Grupos 1 e 2 apresentarem melhor repertório inicial, sobretudo nas tarefas de nomeação de numerais e conjuntos do Pré-teste, no qual sete dos oito participantes apresentaram 100% de acertos nas tentativas, em relação aos participantes do estudo de Godoy et al. (2015) que apresentaram desempenho inferior a 70% nessas mesmas tarefas, pode ter contribuído também para a diferença nos resultados encontrados.

Outra variável que pode ter contribuído para os melhores resultados em comparação aos encontrados por Godoy et al. (2015) foi o acréscimo de uma instrução fornecida aos participantes P3, P4, P7 e P8 antes das tarefas de manuseio de dinheiro (atividade do mercado). Para esses participantes era fornecida a seguinte instrução antes da realização das tarefas “– Você pode fazer as continhas, como faz no dominó”. Após essa instrução, observou-se um aumento na porcentagem de acertos de P7 (17% no Pré-teste para

75% Pós-teste) e de P4 (42% para 100%). Ainda assim, não é possível afirmar que essa instrução seja a variável que contribuiu para a mudança nas classes de respostas relacionadas ao manuseio de dinheiro, uma vez que nem todos os participantes que receberam a instrução apresentaram desempenho superior ao observado antes da instrução.

Verificou-se também que a maioria dos participantes (P1, P2, P6, P7 e P8) realizou mais tentativas de emparelhamentos da classe C com a classe B (operações de adição e conjuntos) no primeiro dominó de teste (Dominó 3). A complexidade da tarefa poderia explicar essa preferência, já que emparelhar o resultado com a operação de adição pode ser uma tarefa mais fácil do que emparelhar a operação de adição com seu resultado. Para fazer um emparelhamento CB era necessário que o participante resolvesse a operação de adição disposta na última peça da sequência colocada na mesa, por exemplo “ $2+1=$ ” para escolher o resultado em uma das faces de suas peças (3 pontos), enquanto que para fazer um emparelhamento BC o participante tinha por modelo o resultado da operação, em forma de conjunto de pontos, por exemplo, os 3 pontos dispostos na mesa e deveria encontrar a operação de adição correta em suas peças (algumas opções seriam, por exemplo: $2+1=$; $1+2=$; $3+0=$). Assim, era possível que a criança tivesse de resolver mais de uma operação, cujo resultado poderia ser diferente do esperado (ex. $1+1=$; $4+0=$ etc.) até que encontrasse uma peça que pudesse ser emparelhada com a peça modelo que estava sobre a mesa.

Observou-se que a maioria dos participantes (exceto o P8) apresentou dificuldade para realizar os emparelhamentos das classes AC e CA, sendo necessário repetir uma vez a sessão de ensino dessa relação para o P2, o P3, o P4, o P5, o P6 e o P7 e cinco vezes para o P1. Esses resultados corroboram os achados de Godoy et al. (2015), que destacaram maior dificuldade de seus participantes nos emparelhamentos com os dominós com a classe de estímulos operações de adição. Segundo os autores, essa tarefa é mais complexa por exigir várias habilidades como identificação dos números, reconhecimento do sinal de +, resolução da operação entre outras.

Apesar da necessidade de repetição de sessões de ensino com operações de adição, os resultados encontrados nas avaliações de habilidades parecem promissores. No início do estudo, nenhum participante foi capaz de resolver as operações de adição, entretanto, verificou-se no Pós-teste altas porcentagens de acerto na resolução de operações de adição com duas parcelas para todos os participantes (95% para o P1, 85% para o P8 e 100% de acerto para os demais participantes). Destaca-se também que a forma de apresentação das operações de adição (uma embaixo da outra para que o participante escrevesse ou falasse o resultado no Grupo 1 e em atividade de ligar a operação com resultado no Grupo 2) parece não ter interferido nos resultados, uma vez que todos os participantes apresentaram porcentagens de acerto superiores a 80% na resolução de operações de adição de duas parcelas ao final da intervenção.

Os testes de emergência das relações condicionais foram conduzidos por meio dos Dominós 3, 5, 6, 8, 9 e 10. Apesar de favorecer o engajamento nas partidas, esses testes podem ter proporcionado um problema de controle experimental, uma vez que o pesquisador jogava com o participante, e mesmo que não consequenciasse nenhuma das jogadas, poderia fornecer modelo de jogadas corretas para os participantes ao realizar os emparelhamentos durante a sua vez de jogar. Por exemplo, no Dominó 3 há duas peças com o estímulo “ $1+1=$ ” e era possível que cada jogador ficasse com uma delas durante o sorteio de peças e que o pesquisador realizasse a jogada com essa peça antes do participante, podendo assim fornecer um modelo de emparelhamento correto.

Os resultados indicaram que os participantes aprenderam as relações ensinadas por meio dos jogos de dominó, assim como houve a emergência da maioria das relações testadas (exceto as relações AD/DA e EC/CE para o P1 e a relação EC/CE para o P2). Estes resultados corroboram os dados de outras pesquisas fundamentadas nos modelos de rede de relações e equivalência de estímulos para o ensino de conceitos numéricos e habilidades matemáticas e monetárias (Haydu et al., 2006; Rossit & Goyos, 2009; Stoddard et al., 1989). De modo geral, os resultados

de ambos os grupos apresentados neste estudo confirmaram a viabilidade de jogos de dominó adaptados para o ensino de algumas habilidades matemáticas e monetárias, tais como a resolução de operações de adição, a nomeação de valores impressos e figuras de cédulas e moedas. Diversas pesquisas têm sido conduzidas usando jogos educativos como ferramentas (Souza & Hübner, 2010; Xander et al., 2016) e sugerem a eficiência dos mesmos enquanto estratégias de ensino que facilitam a aprendizagem por meio de consequências naturais (Panosso et al., 2015).

Alguns estudos que utilizaram jogos para o ensino, mas fizeram uso de atividades tradicionais de papel e caneta (cartões, por exemplos) ou *softwares* para os testes sugerem que os instrumentos empregados para avaliação das habilidades não foram, em alguns casos, eficientes avaliar o que pretendiam (Xander et al., 2016). No estudo de Godoy et al. (2015) dominós foram utilizados como ferramentas de auxílio ao ensino, entretanto, os testes de nomeação foram realizados com o uso de cartões. No presente estudo, para o Grupo 1, a avaliação de habilidades foi semelhante à realizada com os participantes do estudo de Godoy et al. (2015), enquanto que para o Grupo 2, a avaliação nas tarefas de nomeação foi conduzida por meio de jogos. Quando se comparam os resultados obtidos nos testes de nomeação nos dois estudos, observam-se pequenos indícios de que os jogos utilizados como ferramentas de avaliação podem viabilizar resultados com menor variabilidade entre as sessões de avaliação de um mesmo participante, uma vez que a variabilidade de desempenho observada no responder dos participantes do Grupo 1 foi maior que a do Grupo 2.

A variabilidade foi observada nas situações nas quais uma classe de estímulos foi corretamente nomeada (100% de acerto) em uma Sonda, mas não em todas as avaliações posteriores. No Grupo 1 observou-se tal variabilidade para alguns participantes. O P2, por exemplo, nomeou corretamente a classe de estímulos “Valor impresso” no Pré-teste e na Sonda 2, mas não nomeou esses estímulos nos testes seguintes. Isso também foi observado para o P4, que nomeou corretamente a classe “Valor impresso” na Sonda 3, mas não manteve o mesmo desem-

penho no Pós-teste. Os dados do Grupo 2 não indicaram tal variabilidade, uma vez que a resposta de nomear uma classe de estímulos corretamente (100% de acerto) em uma das etapas de avaliação foi sempre mantida nas avaliações posteriores. Esses dados, entretanto, devem ser analisados com cautela, uma vez que a maioria dos participantes já apresentava inicialmente a habilidade de nomear algumas das classes ensinadas pelos jogos de dominós e testadas pela apresentação de cartões ou por meio dos jogos de “Tapa Certo”.

Quando se compara o tempo para a realização dos testes entre os grupos, verifica-se que as avaliações do Grupo 2 duraram mais tempo do que as do Grupo 1. Eram necessárias duas sessões de aproximadamente 20 minutos para realizar os testes de nomeação para o Grupo 2 enquanto para o Grupo 1 era necessária apenas uma sessão de no máximo 5 minutos. Ainda que o tempo para a realização dos testes de nomeação para o Grupo 2 tenha sido maior, o fato de as crianças pedirem para brincar com os jogos que compunham as sondas fornece indícios de que o tempo não afetou o interesse delas pelas tarefas que eram apresentadas. É possível que o uso dos jogos “Tapa Certo” entre as sessões com os jogos de dominó pode ter contribuído, inclusive, com as sessões de ensino já que nas sessões de Sonda os participantes do Estudo 2 podiam brincar com outros jogos evitando assim a constante repetição das sessões com o dominó.

Estudos futuros poderiam selecionar de forma mais cuidadosa os participantes de maneira que o repertório inicial deles fosse semelhante. Isso permitiria uma avaliação mais precisa dos efeitos dos jogos enquanto ferramentas de ensino e teste sobre habilidades matemáticas e monetárias. Sugere-se a extensão da linha de base para verificar estabilidade no responder dos participantes antes do início da intervenção e mudança na estrutura dos testes das relações condicionais para garantir que o pesquisador não forneça modelo de respostas corretas. Sugere-se também o aumento da quantidade de estímulos nas classes, considerando a capacidade de subitização de conjuntos com poucos elementos.

Estudos que avaliaram a formação de classes de equivalência entre diferentes formas de

apresentação de operação de adição (Haydu et al., 2006; Haydu, Lorencete, & Eccheli, 2015) e de operações de adição e subtração (Henklain & Carmo, 2013) apresentaram bons resultados na resolução de problemas e poderiam subsidiar estudos futuros nos quais outras formas de apresentação de problemas fossem incluídas nos dominós. Finalmente, seria interessante avaliar os pré-requisitos aritméticos e a formação de conceito de número a fim de melhor avaliar variáveis que poderiam produzir desempenhos discrepantes entre os participantes.

Referências

- Cavaletti, R. L., & Carros, J. S. (2012). Ensino de habilidades no uso de dinheiro a idoso com perda de memória por meio de relações condicionais e equivalência. *Interação em Psicologia, 16*(2), 185-197. doi:10.5380/psi.v16i2.25312
- Escobal, G., Rossit, R. A. S., & Goyos, C. (2010). Aquisição de conceito de número por pessoas com deficiência intelectual. *Psicologia em Estudo, 15*(3), 467-475. Recuperado em <http://www.scielo.br/pdf/pe/v15n3/v15n3a04.pdf>
- Fields, L., Travis, R., Roy, D., Yadlovker, E., Aguiar-Rocha, L. D., & Sturme, P. (2009). Equivalence class formation: A method for teaching statistical interactions. *Journal of Applied Behavior Analysis, 42*(3), 575-593. doi:10.1901/jaba.2009.42-575
- Godoy, M. C. J., Alves, H. W., Xander, P., Carmo, J. S., & Souza, S. R. (2015). Ensino de equivalência monetária por meio de um jogo de dominó adaptado. *Acta Comportamental, 23*(2). Recuperado em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274538523003>
- Hammond, J. L., Hirt, M., & Hall, S. S. (2012). Effects of computerized match-to-sample training on emergent fraction-decimal relations in individuals with fragile X syndrome. *Research in Developmental Disabilities, 33*(1), 1-11. doi:10.1016/j.ridd.2011.08.021
- Haydu, V. B., Costa, L. P., & Pullin, E. M. M. P. (2006). Resolução de problemas aritméticos: Efeito de relações de equivalência entre três diferentes formas de apresentação dos problemas. *Psicologia: Reflexão e Crítica, 19*(1), 44-52. doi:10.1590/S0102-79722006000100007
- Haydu, V. B., Lorencete, C. M., & Eccheli, S. D. (2015). Equivalência de estímulos entre três for-

- mas de apresentação de problemas aritméticos: Um estudo com adultos e idosos. *Temas em Psicologia*, 23(1), 49-67. doi:10.9788/TP2015.1-04
- Henklain, M. H. O., & Carmo, J. S. (2013). Equivalência de estímulos e redução de dificuldades na solução de problemas de adição e subtração. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 29(3), 341-350. doi:10.1590/S0102-37722013000300012
- Magalhães, P. G. S., & Assis, G. J. A. (2011). Equivalência monetária em surdos. *Temas em Psicologia*, 2, 443-458. Recuperado em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1413-389X2011000200008&script=sci_arttext
- Magalhães, P. G. S., Rossit, R. A. S., & Assis, G. J. A. (2013). Ensino de relações condicionais entre valores monetários por meio da exclusão para crianças surdas. *Acta Comportamental*, 21, 305-324. Recuperado em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274528346003>
- Monteiro, G., & Medeiros, J. G. (2002). A contagem oral como pré-requisito para a aquisição do conceito de número com crianças pré-escolares. *Estudos em Psicologia* (Natal), 7(1), 73-90. doi:10.1590/S1413-294X2002000100009
- Panosso, M. G., Souza, S. R., & Haydu, V. B. (2015). Características atribuídas a jogos educativos: Uma interpretação Analítico-Comportamental. *Revista Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 19(2), 233-241. doi:10.1590/2175-3539/2015/0192821
- Prado, P. S. T., & de Rose, J. C. (1999). Conceito de número: Uma contribuição da análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 15(3), 227-235. doi:10.1590/S0102-37721999000300006
- Ribeiro, M. P. L., Assis, G. J. A., & Enumo, S. R. F. (2007). Comportamento matemático: Relações ordinais e inferência transitiva em pré-escolares. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 23(1), 25-32. doi:10.1590/S0102-37722007000100004
- Rossit, R. A. S., & Goyos, C. (2009). Deficiência intelectual e aquisição matemática: Currículo como rede de relações condicionais como rede de relações condicionais. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 13(2), 213-225. doi:10.1590/S1413-85572009000200003
- Rossit, R. A. S., Ramos, L. Z., & Lopes, C. F. (2010). Desempenho de idosos em tarefas matemáticas de discriminação condicional auditiva e visual. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 6(2), 149-166. Recuperado em <http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/rebac/article/viewFile/1116/1678>
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13. doi:10.1044/jshr.1401.05
- Sidman, M., Kirk, B., & Willson-Morris, M. (1985). Six-member stimulus classes generated by conditional-discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 43, 21-42. doi:10.1901/jeab.1985.43-21
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37(1), 5-22. doi:10.1901/jeab.1982.37-5
- Skinner, B. F. (1972). *Tecnologia do ensino*. São Paulo, SP: Herder. (Original publicado em 1968)
- Souza, S. R., & Hübner, M. M. C. (2010). Efeitos de um jogo de tabuleiro educativo na aquisição de leitura e escrita. *Acta Comportamental*, 18, 215-242. Recuperado em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0188-81452010000200003&script=sci_arttext
- Stoddard, L. T., Brown, J., Hurlbert, B., Manoli, C., & McIlvane, W. J. (1989). Teaching money skills through stimulus class formation, exclusion, and component matching methods: Three case studies. *Research in Developmental Disabilities*, 10(4), 413-439. doi:10.1016/0891-4222(89)90041-3
- Xander, P., Haydu, V. B., & de Souza, S. R. (2016). “DimDim: Negociando e Brincando” no ensino de habilidades monetárias a pré-escolares. *CES Psicologia*, 9(1), 65-88.

Recebido: 02/02/2016
1ª revisão: 26/05/2016
2ª revisão: 08/06/2016
Aceite final: 16/06/2016